

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表平7-501685

第1部門第1区分

(43)公表日 平成7年(1995)2月23日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I
A 2 3 L 1/308		9359-4B	
2/52		9161-4B	
		A 2 3 L 2/ 00	F

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 15 頁)

(21)出願番号	特願平4-511168	(71)出願人	アボット・ラボラトリーズ
(86) (22)出願日	平成4年(1992)5月7日		アメリカ合衆国、イリノイ・60064-3500、
(85)翻訳文提出日	平成5年(1993)12月17日		アボット・パーク、ワン・アボット・パー
(86)国際出願番号	PCT/US 92/03901		ク・ロード、チャド・デー-377/エイ・
(87)国際公開番号	WO 93/00020		ビー・6・ディー-2
(87)国際公開日	平成5年(1993)1月7日	(72)発明者	ガーレブ、キース・アレン
(81)指定国	EP(AT, BE, CH, DE,		アメリカ合衆国、オハイオ・43065、ポー
DK, ES, FR, GB, GR, IT, LU, MC, N			ウエル、スモーキー・ビユー・ブルパー
L, SE), AU, CA, JP			ド・2208
		(74)代理人	弁理士 川口 義雄 (外2名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 栄養食品用の食物繊維混合物

(57)【要約】

全体として、可溶性かつ醗酵性の食物繊維を5～50重量%；可溶性かつ非醗酵性の食物繊維を5～20重量%；および不溶性かつ非醗酵性の食物繊維を45～80重量%含む食物繊維ブレンドを開示する。好ましくは、可溶性かつ醗酵性の食物繊維がアラビアゴムであり、可溶性かつ非醗酵性の食物繊維がカルボキシメチルセルロースのナトリウム塩であり、不溶性かつ非醗酵性の食物繊維がオート麦外皮繊維である。

請 求 の 範 囲

1. 繊維系全体として、5～50重量%の可溶性かつ脱脂性の食物繊維；5～20重量%の可溶性かつ非脱脂性の食物繊維；および45～80重量%の不溶性かつ非脱脂性の食物繊維を含む栄養食品用の食物繊維系。
2. 可溶性かつ脱脂性の食物繊維がアラビアゴムであり、可溶性かつ非脱脂性の食物繊維がカルボキシメチルセルロースのナトリウム塩であり、不溶性かつ非脱脂性の食物繊維がオート麦外皮繊維であることを特徴とする請求項1に記載の食物繊維系。
3. 下記(a)～(c)：
  - (a) 5～50重量%のアラビアゴム；
  - (b) 5～20重量%のカルボキシメチルセルロースナトリウム塩；および
  - (c) 45～80重量%のオート麦外皮繊維
 を含むことを特徴とする請求項2に記載の栄養食品用の食物繊維系。
4. 下記(a)～(c)：
  - (a) 35～45重量%のアラビアゴム；

- (b) 5～15重量%のカルボキシメチルセルロースナトリウム塩；および
  - (c) 45～55重量%のオート麦外皮繊維
- を含むことを特徴とする請求項2に記載の食物繊維系。
5. 下記(a)～(c)：
    - (a) 40重量%のアラビアゴム；
    - (b) 10重量%のカルボキシメチルセルロースナトリウム塩；および
    - (c) 50重量%のオート麦外皮繊維
 を含むことを特徴とする請求項2に記載の食物繊維系。
  6. 請求項1～5のいずれか一項に記載の食物繊維系を含む液体栄養食品。
  7. 237mℓ入りの栄養剤に該食物繊維系を1～7g含むことを特徴とする請求項6に記載の液体栄養食品。
  8. 237mℓ入りの栄養剤に該食物繊維系を1～7g含むことを特徴とする請求項6に記載の液体栄養食品。
  9. 請求項1～5のいずれか一項に記載の食物繊維系を含み、液体とブレンドして液体栄養食品を作ることができる粉末物質。

明 細 書

栄養食品用の食物繊維混合物

発明の属する分野

本発明は、一般的には、栄養食品の一成分として使用するための食物繊維混合物に関する。

発明の背景

現在、多くの種類の食物繊維が利用できる。食物繊維は、基本的には、酵素により消化されないで小腸を通過し、一種の天然の必須緩下薬である。食物繊維は、ヒトの消化管で酵素により分解されて小さい分子成分になり、血流中に吸収されないような全食物成分とされている。これらの成分は、ほとんどがセルロース、ヘミセルロース、ペクチン、ゴム、粘質物、リグニンならびに植物の種類および年齢によって異なるリグニン性物質である。これらの繊維は、その化学組成および物理的構造がかなり異なり、その結果その生理的機能も異なる。当業者は、腸の機能を正常にし、グルコースの吸収を変化させ、血清コレステロールを低下させ、および/または結腸の間接的エネルギー源として役立つような、繊維（または繊維系）の同定を試み

ている。

食物繊維に関しては、多くの公知文献がある。

特開平2-227046（1990年9月10日公開）は、アラビアゴムを含む食物繊維を栄養食品の乳化剤として使用することを開示している。

USP4, 565, 702および4, 619, 831は、不溶性繊維に可溶性繊維を被覆することにより作る食物繊維組成物を開示している。

USP4, 834, 990は、食物繊維およびカルシウムを果汁または飲料に添加することにより作る、非乳製品液体栄養食品を開示している。

USP4, 959, 227は、脱脂乳固形分および食物繊維を含む水性組成物から作る栄養食品を開示している。

生理的機能と最も関連の深い繊維（または繊維系）の性質は、溶解性および脱脂性である。溶解性に関しては、所定のpHの緩衝液中での繊維の溶解能に基づいて、可溶性および不溶性成分に分けることができる。繊維源によって、それに含まれる可溶性および不溶性繊維の量が異なる。本明細書および請求

の範囲で使用する「可溶性」および「不溶性」の食物繊維は、American Association of Cereal Chemists (AACC) Method 32-07 を使用して決定する。本明細書および請求の範囲で使用する「全食物繊維」および「食物繊維」は、Method 32-07 により決定した可溶性および不溶性食物繊維を合わせたものであり、食物繊維源は少なくとも70重量%のかかる食物繊維を含むものとする。本明細書および請求の範囲で使用する「可溶性」の食物繊維源は、その食物繊維の少なくとも60%がAACC Method 32-07 で定義の可溶性食物繊維である繊維源であり、「不溶性」の食物繊維源は、その全食物繊維の少なくとも60%がAACC Method 32-07 で決定した不溶性食物繊維である繊維源である。可溶性食物繊維源の例としては、アラビアゴム、カルボキシメチルセルロースのナトリウム塩、グアーゴム、柑橘類のペクチン、低・高メトキシペクチン、大皮グルカンおよびDxylliumが挙げられる。不溶性食物繊維源の例としては、オート麦外皮繊維、エンドウ豆外皮繊維、大豆繊維、ピート繊維、セルロースおよびコーンめかが挙げられる。

"Applications of Soluble Dietary Fiber", FOOD

きい食物繊維を意味するものとする。腸溶性食物繊維源の例としては、アラビアゴムおよびグアーゴムが挙げられる。非腸溶性食物繊維源の例としては、カルボキシメチルセルロース(CMC)、オート麦外皮繊維およびコーンめかが挙げられる。

本明細書および請求の範囲で使用する腸溶性は以下の方法により測定するが、この方法は、"FERMENTABILITY OF VARIOUS FIBER SOURCES BY HUMAN FECAL BACTERIA IN VITRO (1-3)"

11 AMERICAN JOURNAL OF CLINICAL NUTRITION, 1991; 53:

1418-1424 にも記載されている。健康なヒトの提供者を糞便材料源とし、これから接種材料を作る。実験を始める前8日間、糞便提供者は毎日、全食物繊維を20gより多く摂取すべきである。この摂取量は、可溶性および不溶性繊維の混合物を含む市販製品の摂取によってなすことができる。接種材料は、20gの糞便を180gの嫌気性希釈液と混合した後、その混合物をブレンドし、凍結抄により濾過した糞便材料から作る。嫌気性希釈液は、下記のように調製する。接種材料は二酸化炭素下で作ることにより嫌気的生合成を維持する。

TECHNOLOGY, January 1987, pages 14-15 は、アラビアゴムお

よび低粘度のカルボキシメチルセルロースを使用すると、液体食品に可溶性食物繊維を導入することができるが、"不溶性繊維を使用して美味の高繊維飲料を処方することは事実上不可能である"ことを開示している。本発明の食物繊維系は、可溶性および不溶性繊維の独特の混合物を使用することによりこの問題を越えることに成功したものである。

繊維の第二の性質は、ヒトの大腸に存在する嫌気性バクテリアによる腸溶性の程度である。ヒトの食物における食物繊維の一つの有益な効果は、大腸での嫌気性腸酵の際に作られる短鎖脂肪酸(SCFA)によって媒介されると考えられる。さらに、食物繊維消費が増加したときの有益な効果の一つとして、非消化繊維自体の化学的および/または物理的性質(例えば、水固定能および胆汁酸の吸収)があることは明らかである。各食物繊維の腸溶性はかなり異なる。本明細書および請求の範囲で使用する「非腸溶性」は、腸溶性が40%未満、好ましくは30%未満と比較的小さい食物繊維を意味するものとし、「腸溶性」は、腸溶性が60%以上、好ましくは70%以上と比較的大

嫌気性希釈液<sup>1</sup> (1ℓ)

成分	量
無機質溶液1 <sup>b</sup>	37.5 ml
無機質溶液2 <sup>c</sup>	37.5 ml
リザズリン溶液(0.1% w/v) <sup>d</sup>	1.0 ml
NaHCO <sub>3</sub>	6.37 g
蒸留水(苛液処理)	924.0 ml
システインHCl · H <sub>2</sub> O	0.5 g

a: 無機質溶液1および2、リザズリンならびに水を混合し、二酸化炭素で飽和し、NaHCO<sub>3</sub>を添加してオートクレープ処理する。冷却した溶液に0.5gのシステインHClを添加する。

b: K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> · 0.6g; クエン酸ナトリウム · 2H<sub>2</sub>O · 0.2g; 蒸留水, 100ml

c: NaCl, 1.2g; (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · 1.2g; KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> · 0.6g; CaCl<sub>2</sub> · 0.12g;

MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O · 0.25g; クエン酸ナトリウム · 2H<sub>2</sub>O · 2g; 蒸留水, 100ml; (塩を上記順序で水に溶解する。)

d: リザズリン, 0.05g; 蒸留水, 50ml

特表平7-501685 (4)

*In vitro* 培地組成物は、下記に示すように調製する。  
 脱脂開始の1日前に、システインを除く全ての成分を混合し、  
 二酸化炭素でバージしてオートクレーブ処理し、蓋をして、冷  
 蔵する。脱脂直前に培地を37℃に温め、二酸化炭素でバージ  
 してシステインを添加する。

*In vitro* 培地組成物

成 分	量 (%)
体積：体積	
塩 A <sup>1</sup>	33.0
塩 B <sup>1</sup>	33.0
水	30.61
ビタミン混合物 <sup>2</sup>	2.0
無機質溶液 <sup>3</sup>	1.0
ヘミン溶液 (0.5 g/l)	0.25
リゾブリン溶液 (1 g/l)	0.10
SCFA 混合物 <sup>4</sup>	0.04
重量：体積	
酵母抽出物	0.05
トリブチカーゼ	0.05
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0.40
システイン HCl · H <sub>2</sub> O	0.05
*：組成物 (g/l)：NaCl, 5.4；KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ,	

2.7；CaCl<sub>2</sub> · 2H<sub>2</sub>O, 0.16；MgCl<sub>2</sub> ·  
 6H<sub>2</sub>O, 0.12；MnCl<sub>2</sub> · 4H<sub>2</sub>O, 0.06；  
 CoCl<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O, 0.06；(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,  
 5.4  
 +：組成物：2.7 g K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> / l  
 1：組成物 (mg/l)：チアミン-HCl, 100；パント  
 テン酸, 100；ナイアシン, 100；ピリドキシン, 100；  
 リボフラビン, 100；葉酸, 2.5；ビオチン, 2.5；パ  
 ラミノ安息香酸 (PABA), 5；ビタミン B<sub>12</sub>, 0.25；  
 フィロキノン, 50  
 2：組成物 (mg/l)：エチレンジアミン四酢酸 (EDTA)  
 ニナトリウム塩, 500；FeSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O, 200；  
 ZnSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O, 10；H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, 30；CuCl<sub>2</sub>  
 · 2H<sub>2</sub>O, 1；NiCl<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O, 2；Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>  
 · 2H<sub>2</sub>O, 3  
 3：短鎖脂肪酸組成物 (各 2.5%)：n-吉草酸, イソ吉草酸,  
 イソ酪酸, DL-2-メチル酪酸  
 脱脂は、30 ml の培地および 1 ml の接種材料を、逆止性  
 気体放出バルブを備え、評価する繊維 0.31 g を含んでいる

はすの 50 ml 遠心管に添加して行う。遠心管への添加は、二  
 酸化炭素流下で行う。遠心管は 37℃ でインキュベートする。  
 脱脂は、24 時間後に試料を冷蔵することにより停止する。  
 冷蔵後、その試料を 4 倍体積の 95% エタノールと混合し、  
 1 時間析出させた後、Dacron 布 (網目：20~70 μm)  
 により濾過する。Dacron および残渣を 57℃ で乾燥し、  
 残渣を削り取って予め秤量した瓶に入れ、57℃ で乾燥した  
 後、残渣を秤量する。残渣は、微生物の塊および非脱脂性食  
 物繊維を含むと理解され、本発明の目的の場合、残渣が山梨物  
 質の x 重量% であれば、その山梨物質は、少なくとも (100  
 - x)% の脱脂性を有する食物繊維を含んでいたと考えら  
 れる。

これらの繊維の溶解性および脱脂性の性質は、ある種の症状  
 の治療および/または予防のための繊維を決めるのに有用であ  
 る。例えば、栄養食品中の繊維の目的は、腸の機能を正常にす  
 ることである。本明細書で使用する「腸の機能を正常にする」  
 という言い方は、便秘または下痢の治療および予防を意味する。

発明の詳細な説明

Life Sciences Research Office, Federation of American

Societies For Experimental Biology, Bethesda, Maryland,  
 U.S.A., (June 1987) によって The Center For Food Safety  
 and Applied Nutrition, Food and Drug Administration,  
 Department of Health and Human Services, Washington, D.  
 C., U.S.A. のために作成された PHYSIOLOGICAL EFFECTS AND  
 HEALTH CONSEQUENCES OF DIETARY FIBER という表題のレポ  
 ートの 161 ページで、好ましい食事の食物繊維は、約 70~  
 75% の不溶性繊維および 25~30% の可溶性繊維を含むと  
 推定している。これは、実際に種々の食物を食べた際の大体の  
 割合であることがそのレポートで述べられている。この公開さ  
 れたレポートに基づいて、不溶性繊維と可溶性繊維との比が  
 75/25 である繊維混合物 (可溶部分はさらに、脱脂性およ  
 び非脱脂性として記載) の使用を評価することとした。不溶性  
 繊維候補としてはエンドウ豆および/またはオート麦外皮繊維  
 が、可溶性成分としては、アラビアゴム (脱脂性) および/ま  
 たはグアーゴム (脱脂性) が含まれる。

適用可能性/最適化の研究は、カノーラ油 50% を含む油混  
 合物 1250 kcal 栄養基材組成物を使用して、二つの主要  
 な段階で行った。基材組成物の処方表は表 1 に示す。基材組成物

の製造法は、表1のすぐ後の段落で述べる。研究初期段階のバッチサイズは比較的小さく、例えば25～50ポンドであった。材料表示および混合法は、1000ポンドバッチに対するものである。バッチサイズに応じて成分の量を変えることは、当業者であれば困難ではないはずである。

表 1

成 分	454kg (1000LBS) の 最終製品に対して添加した合計量
カノーラ油	7.6kg
高オレイン酸ベニバナ油	4.6kg
中鎖トリグリセリド (分別ココナツ油)	3.1kg
油溶性ビタミンレシチン	0.7kg
ブリミックス (ビタミンA、D、E およびKを含む) <sup>1</sup>	27.3g
カゼイン酸カルシウム	2.7kg
水	346.9kg
微量無機質/微量無機質ブリミックス <sup>2</sup>	109g
塩化カリウム	0.4kg
ヨウ化カリウム	86mg
硫酸マグネシウム	0.3kg

ミンE; 1.100～1.600mgのビタミンK<sub>1</sub>を含む。

2:ブリミックス1gにつき、大体、77～88mgの亜鉛、59～67mgの鉄、17～18mgのマンガン、7～8mgの銅、2～3mgのセレン、2～3mgのクロム、5～6mgのモリブデンを含む。

3:ブリミックス1gにつき、大体、326～424mgのナイアシンアミド; 211～274mgのパントテン酸d-カルシウム; 7～10mgの葉酸; 54～70mgの塩化チアミン塩酸塩; 42～55mgのリボフラビン; 52～67mgのピリドキシン塩酸塩; 138～193mgのシアノコバラミン; 6～8mgのビオチンを含む。

蛋白/脂肪スラリーの調製を、カノーラ油、高オレイン酸ベニバナ油および中鎖トリグリセリドをタンクに入れ、その油ブレンドを攪拌しながら60～66℃の温度に加熱することにより行う。その油ブレンドに油溶性ビタミンレシチンを添加した後、ビタミンブリミックスを添加する。その油ブレンドに、攪拌しながらカゼイン酸カルシウムを添加する。

炭水化物/無機質スラリーの調製を、約56.3～59.4kgの水をタンクに入れ、その水を63～71℃の温度に加熱

塩化マグネシウム	0.8kg
リン酸三カルシウム微粉	1.0kg
コーンスターチの加水分解物 (デキストロース当量10.0)	43.9kg
コーンスターチの加水分解物 (デキストロース当量20.0)	14.6kg
カゼイン酸ナトリウム	17.7kg
クエン酸カリウム	0.9kg
クエン酸ナトリウム	0.5kg
各実験により指定された繊維	
アスコルビン酸	242.0g
45%水酸化カリウム	126.0g
塩化コリン	252.5g
カルニチン	80.0g
水溶性ビタミンブリミックス <sup>1</sup>	75.2g
タウリン	70.2g

1:ブリミックス1gにつき、大体、106.400～115.500IUのビタミンAパルミチン酸塩; 5.700～7.500IUのビタミンD<sub>3</sub>; 645～825IUのビタ

することにより行う。その水に微量無機質/微量無機質ブリミックスを添加し、混合物を5分間攪拌する。その混合物に、攪拌しながら、塩化カリウム、ヨウ化カリウム、リン酸マグネシウムおよびリン酸三カルシウムを添加する。コーンスターチ加水分解物(デキストロース当量10.0)を混合物に添加して完全に攪拌する。コーンスターチ加水分解物(デキストロース当量20.0)をその混合物に添加して充分攪拌する。混合物の温度を60～71℃に保持する。

蛋白/水スラリーの調製を、約125.2kgの水をタンクに入れ、その水を63～68℃の温度に加熱することにより行う。その水にカゼイン酸ナトリウムを添加し、カゼイン酸ナトリウムが溶解するまで混合物を攪拌する。スラリーの温度を60～66℃に保持する。

クエン酸塩スラリーの調製を、約124.7～127.9kgの水を釜に入れ、その水を60～66℃の温度に加熱することにより行う。その水に、攪拌しながらクエン酸カリウムを添加する。その混合物にクエン酸ナトリウムを添加する。攪拌しながらスラリーの温度を60～66℃に保持する。

最初にクエン酸塩スラリーを混合槽に入れて充分攪拌し、次

特表平7-501685 (6)

第一段階: Heltiloid FiberPlus を有する不溶性/可溶性ブレンド

いで攪拌しながら炭水化物/無機質スラリーを添加することによりブレンドを調製する。次いで、そのブレンドに蛋白/水スラリーを添加し、蛋白/脂肪スラリーを添加する。ブレンド工程中に、実験計画に応じ指定される繊維系の種々の成分をそのブレンドに添加した。

次いで、各バッチの pH を、充分な量の水酸化カリウムをブレンドに添加することにより 6.75 ~ 6.85 に調整した。次いで、そのブレンドを熟処理した。

約 8 ポンドの水に、アスコルビン酸、塩化コリン、カルニチン、4.5% 水酸化カリウムを添加することによりアスコルビン酸溶液を調製する。この溶液の pH を、さらに 4.5% 水酸化カリウムを使用して 6.0 ~ 10.0 になるように調整する。アスコルビン酸溶液をブレンドに添加し、充分攪拌する。

ビタミン/タウリン溶液を、水溶性ビタミンプリミックスおよびタウリンを約 2 kg の水に溶解することにより調製する。この溶液をブレンドに添加する。

ブレンドを必要量の水で希釈して、全固体含量、脂肪および蛋白の割合が所望の範囲内になるようにする。そのブレンドを適当な容器に入れた後、製品を滅菌する。

不溶性繊維分としてエンドウ豆および/またはオート麦外皮繊維を使用し、可溶性成分として、カルボキシメチルセルロース (CMC) ナトリウム塩および Heltiloid FiberPlus (商標、グアーゴム/アラビアゴムの独自混合物、TIC Gums, Inc. of Baltimore, Maryland U.S.A. 製) を使用することにより、基材組成物のバッチを製造した。これらの実験用バッチの処方を表 II に示す。

グアーゴムは、主にガラクトンおよびマンナン単位がグリコシド結合により結合してできた高分子量のヒドロコロイド多糖であり、化学的にはガラクトマンナンということもできる。

アラビアゴムはアカシアとしても知られ、乳化剤、安定剤および増粘剤である。種々のアカシアの木の滲出物を乾燥させて得られる。アラビアゴムは、化学的にはヘテロ多糖であってわずかに酸性であり、主にそのカリウム塩として存在する。

カルボキシメチルセルロースナトリウム塩は、白色、無臭、無味で毒性のない固体であり、唯一の溶媒が水である。本発明の実施に際して使用するカルボキシメチルセルロースナトリウ

ム塩は、好ましくは、1% 水溶液における粘度が 15 cps 以下のものである。そのような低粘度 CMC は、TIC Gums, Inc. of Baltimore, Maryland U.S.A. から入手できる。

本発明の実施に際して使用するオート麦外皮繊維は、すり砕いたオート麦の外皮を含む。本発明の実施に際して、オート麦の外皮は好ましくは、強アルカリ水溶液および過酸化水素を含み、pH を約 11.2 ~ 約 11.8 に調節した反応培地中での漂白処理にかけて、落葉中の実質的に全ての多糖を水溶性分として利用し、その反応培地から不溶性多糖分を回収した。この処理法は、USP 4,806,475 に開示されている。

表 II  
第一段階の組成物

バッチ	繊維系			
	エンドウ豆 (%)	オート麦 (%)	FIBERPLUS (%)	CMC (%)
A1	75	0	20	5
A2	75	0	15	10
A3	0	75	20	5
A4	0	75	15	10
B1	75	0	20	5
B2	75	0	10	15
B3	65	0	20	15
B4	0	75	10	15
B5	85	0	10	5
B6	0	85	10	5
B7	0	65	20	15
B8	0	75	20	5
C1	0	85	10	5
C2	0	65	20	15
C3	65	0	20	15
C4	0	75	20	5
C5	75	0	20	5
C6	0	75	10	15
C7	75	0	10	15
C8	85	0	10	5

15%~20%のFIBERPLUSを含むA1~A4の実験の試料は、不安定で（粒および泡の発生が極端）、物理的安定度試験は行わなかった。B1~B8およびC1~C8の試料は、A1~A4試料で見られた不安定原因ではないかと考えられるいくつかの因子、例えば FIBERPLUS/CMCレベル、栄養素基材、油ブレンドおよび不溶性繊維源（エンドウ豆/オート麦）などに関するように計画した。この組の試料の最初の視覚的評価では、FIBERPLUSの含量が少ない試料の場合、粒の発生がわずかに少なかったが、それでもまだかなりの発生があった。さらに、エンドウ豆の繊維は、この繊維源を含む試料において急速に沈降したので、これ以上の検討に値しないと決定した。B1~B8およびC1~C8の試料はどれも外観的に許容できないと判定されたので、物理的安定度の試験は行わなかった。視覚的結果は、続く第二段階の研究の実験計画の基礎として使用した。

#### 第二段階：不溶性/可溶性ブレンド（個々の可溶成分）

第一段階のMultifid FiberPlusを含む物質では、安定性に劣るという特質が認められたので、基材処方系内のどの成分が問題を引き起こしているかを決定するために二つの実験計画を立てた。理論上、可溶性繊維が、物理的安定性に影響を及ぼす

重要因子の一つであると考えられた。二つの実験計画を用いて、どの可溶性繊維源が不安定化をもたらし、また、安定性に影響を及ぼす因子が他にもあるかどうかを調べた。実験計画1の物質は、237ml（8オンス）につき5.0gの繊維を用いて作った。これら5.0gのうち、繊維ブレンドの75%はオート麦外皮繊維から成り、残りの25%は、15%のアラビアゴムまたはグアーゴムと10%のCMCとから構成された。繊維成分は全て、FiberPlusなどのように予備混合した成分として添加するのではなく、個々に添加した。

第二段階の計画1に際して製造したパッチの処方を表IIIに示し、これらのパッチの試験結果を表IVに示す。

表 III  
第二段階—計画1の処方

パッチ	繊維 (%)			
	CMC	アラビア	グアー	オート麦
D1	0	15	10	75
D2	15	15	0	70
D3	0	0	10	90
D4	15	0	10	75
D5	15	0	0	85
D6	0	0	0	100
D7	0	15	0	85
D8	15	15	10	60

表 IV  
第二段階—計画1の処方

パッチ	粒度	pH	粘度	アグトロ
D1	6	6.71	33.1	20.1
D2	1	6.62	19.6	41.2
D3	1	6.62	23.6	34.0
D4	1	6.62	29.6	33.7
D5	1	6.62	19.5	41.6
D6	1	6.62	20.3	40.4
D7	1	6.62	17.6	42.2
D8	1	6.60	33.2	36.2

D1~D8の試料の評価に使用した実験計画1の結果（表IV）は、粘度の増加および色度の低下とともに現れた不安定化が、主にグアーゴムの存在により生じたものであることを示した。これは、FiberPlusがグアーゴムを含む点で第一段階の結果と一致した。CMCの増加はアグトロ評価の増加を招き、粘度はごくわずかに増加した。アラビアゴムの増加は色度をわずかに低下させ、粘度の増加は最小であるが、グアーゴムは、色度を約10アグトロ単位低下させ、粘度は10cps以上増加させることがわかる。

実験計画2では、不溶性繊維として、オート麦外皮繊維（D.D. Williamson または Grandin Harvest 製）を、各パッチの全食物繊維（TDF）の75%の濃度で存在させた。これらのオート麦外皮繊維は本質的には同一であるが、供給者によってオート麦外皮繊維の加工法がわずかに異なっていると考えられる。表IVにおいて、「FIF/FIW」は、繊維が、脂肪中（FIF）ブレンドまたは水中（FIW）ブレンドのどちらの成分として製品に添加されたかを意味する。

表 VI

パッチ          粒度          pH          粘度          アグトロソ

パッチ	粒度	pH	粘度	アグトロロン
E1	1	6.76	19.5	46.1
E2	6	6.36	34.0	41.8
E3	1	6.74	23.2	45.9
E4	1	6.70	13.7	45.2
E5	1	6.69	16.0	44.7
E6	1	6.48	27.6	46.0
E7	6	6.37	34.4	39.5
E8	1	6.44	20.7	47.4
F1	1	6.64	19.6	41.2
F2	1	6.62	20.1	44.7
F3	1	6.31	25.6	45.7
F4	3	6.41	44.4	42.8
F5	1	6.69	21.2	45.8
F6	1	6.29	26.4	46.1
F7	1	6.72	19.8	45.5
F8	3	6.40	38.9	44.0

第二段階——計画2の処方

バッチ	pH	ネーミング (75% of TUF)	気相減量 FIF/FIV	カリウム (CHO/Min)	固相分	コンクリート (10% of TUF)
1	6.80	Williamson	FIV	風 灰	24.5%	77-
2	6.40	Snowite	FIV	20% 風	24.5%	77-
3	6.80	Williamson	FIF	20% 風	27.0%	77-
4	6.80	Snowite	FIV	風 灰	24.5%	CNC
5	6.80	Williamson	FIF	風 灰	27.0%	CNC
6	6.40	Snowite	FIF	風 灰	24.5%	CNC
7	6.40	Snowite	FIF	風 灰	27.0%	CNC
8	6.40	Williamson	FIV	20% 風	27.0%	CNC
9	6.80	Snowite	FIF	風 灰	24.5%	77-
10	6.80	Snowite	FIV	20% 風	27.0%	77-
11	6.40	Snowite	FIV	風 灰	24.5%	CNC
12	6.40	Snowite	FIV	風 灰	27.0%	CNC
13	6.80	Williamson	FIF	20% 風	24.5%	CNC
14	6.80	Williamson	FIF	20% 風	27.0%	CNC
15	6.40	Snowite	FIF	風 灰	27.0%	CNC
16	6.40	Williamson	FIF	風 灰	27.0%	CNC
17	6.80	Williamson	FIF	風 灰	27.0%	CNC
18	6.40	Williamson	FIF	20% 風	24.5%	77-

この時点で、オート変外皮繊維、アラビアゴムおよびカルボキシメチルセルロースのナトリウム塩のブレンドを含む基材処

方が最適の物理的安定性を付与するという結論を出した。

オート変外皮繊維、アラビアゴムおよびカルボキシメチルセルロースのナトリウム塩を含む繊維系の使用に関してさらに評価するために、3組の同じ試料を、表VIIに記載した材料リストに従って、表VIIのすぐ後の段落で述べる方法を使用して作った。

表 49

成 分	454kg (1000LBS) の 最終製品に対して添加した合計量
カノーラ油	7.9kg
高オレイン酸ベニバナ油	4.7kg
中鎖トリグリセリド (分別ココナツ油)	3.2kg
油溶性ビタミンレシチン	0.7kg
ブリミックス (ビタミンA、D、E とβカロテン) <sup>1</sup>	27.2g
カゼイン酸カルシウム	2.8kg
水	346.9kg
微量無機質 / 微量無機質ブリミックス <sup>2</sup>	109.0g
塩化カリウム	0.4kg
ヨウ化カリウム	0.1g
リン酸マグネシウム	0.9kg
リン酸三カルシウム 微粉	0.9kg



特表平7-501685 (9)

コーンスターチの加水分解物 (デキストロース当量10.0)	43.9 kg
コーンスターチの加水分解物 (デキストロース当量20.0)	14.6 kg
カゼイン酸ナトリウム	17.6 kg
クエン酸カリウム	0.9 kg
クエン酸ナトリウム	0.5 kg

アラビアゴム	各実験ごとに変わる
オート麦外皮繊維	各実験ごとに変わる
カルボキシメチルセルロースナトリウム	各実験ごとに変わる

アスコルビン酸	242.2 g
45%水酸化カリウム	126.0 g
塩化コリン	252.5 g
カルニチン	80.0 g
水溶性ビタミンプリミックス <sup>1</sup>	37.5 g
タウリン	70.2 g

1: プリミックス1gにつき、大体、106.400～115.500IUのビタミンAパルミチン酸塩; 5.700～7.500IUのビタミンD<sub>3</sub>; 645～825IUのビタミンE; 1.100～1.600mgのビタミンK<sub>1</sub>を含む。

することにより行う。その水に極微量無機質/微量無機質プリミックスを添加し、混合物を5分間攪拌する。その混合物に、攪拌しながら、塩化カリウム、ヨウ化カリウム、リン酸マグネシウムおよびリン酸三カルシウム微粉を添加する。コーンスターチ加水分解物(デキストロース当量10.0)を混合物に添加して完全に攪拌する。コーンスターチ加水分解物(デキストロース当量20.0)をその混合物に添加して充分攪拌する。混合物の温度を60～71℃の温度に保持する。

蛋白/水スラリーの調製を、約125.2kgの水をタンクに入れ、その水を63～68℃の温度に加熱することにより行う。その水にカゼイン酸ナトリウムを添加し、カゼイン酸ナトリウムが溶解するまで混合物を攪拌する。スラリーの温度を60～66℃の温度に保持する。

クエン酸塩スラリーの調製を、約124.7～127.9kgの水を釜に入れ、その水を60～66℃の温度に加熱することにより行う。その水に、攪拌しながらクエン酸カリウムを添加する。その混合物にクエン酸ナトリウムを添加する。攪拌しながらスラリーの温度を60～66℃に保持する。

2: プリミックス1gにつき、大体、77～88mgの亜鉛; 59～67mgの鉄; 17～18mgのマンガン; 7～8mgの銅; 2～3mgのセレン; 2～3mgのクロム; 5～6mgのモリブデンを含む。

3: プリミックス1gにつき、大体、326～424mgのナイアシンアミド; 211～274mgのパントテン酸d-カルシウム; 7～10mgの葉酸; 54～70mgの塩化チアミン塩酸塩; 42～55mgのリボフラビン; 52～67mgのピリドキシン塩酸塩; 138～193mgのシアノコバラミン; 6～8mgのビオチンを含む。

蛋白/脂肪スラリーの調製を、カノーラ油、高オレイン酸ベニバナ油および中鎖トリグリセリドをタンクに入れ、その油混合物を攪拌しながら60～66℃の温度に加熱することにより行う。油混合物に油溶性ビタミンレシチンを添加した後、ビタミンプリミックスを添加する。その油混合物に、攪拌しながらカゼイン酸カルシウムを添加する。

炭水化物/無機質スラリーの調製を、約56.3～59.4kgの水をタンクに入れ、その水を63～71℃の温度に加熱

最初クエン酸塩スラリーを混合槽に入れて充分攪拌することによりブレンドを調製する。そのクエン酸塩スラリーに、攪拌しながらアラビアゴムを添加する。アラビアゴムはすぐには溶解にならないので、2～3分かけて完全に溶解させる。次に進む前に、急速な攪拌を維持し、アラビアゴムが溶解していることを確認する。次いで、攪拌しながらオート麦外皮繊維を添加する。次いで、攪拌しながら炭水化物/無機質スラリーを添加し、次いで、そのブレンドに蛋白/水スラリーを添加する。蛋白/脂肪スラリーを全部容器に入れ、それに、攪拌しながら、カルボキシメチルセルロースのナトリウム塩を添加する。容器はそのブレンドの一部で洗浄して移行を適切にする。蛋白/脂肪スラリーをブレンドに添加し、容器はそのブレンドの一部で洗浄して移行を適切にする。

1Nの水酸化カリウムを使用して、ブレンドのpHを6.75～6.85に調整した。ブレンドの温度を60～66℃で最長2時間保持した後、熱処理および均一化する。

ブレンドを、次の方法により、超高温短時間(UHTST)熱処理および均一化にかける。ブレンドを68～74℃の温度

特表平7-501685 (10)

表 VII

反復パッチの第1組の繊維の比率（対全食物繊維重量％）

パッチ	繊維ブレンド		
	オート麦繊維	アラビアゴム	CMC
G 1	80% CANADIAN HARVEST	10%	10%
G 2	80% WILLIAMSON	10%	10%
G 3	75% CANADIAN HARVEST	17.5%	7.5%
G 4	75% WILLIAMSON	17.5%	7.5%
G 5	70% CANADIAN HARVEST	10%	20%
G 6	70% WILLIAMSON	10%	20%
G 7 <sup>*</sup>	70% CANADIAN HARVEST	20%	10%
G 8 <sup>*</sup>	70% WILLIAMSON	20%	10%

\* 上述したようにUHT処理したパッチである。他のパッチは全て、74～79℃で16秒間、高温短時間（HTST）標準殺菌法により処理した。

に予備加熱した後、10～15インチHgで脱気する。次いで、900～1,100psigで乳化させる。次いで、ブレンドの温度を110～111℃に加熱してこの温度で10秒保持する。次いで、145～146℃の温度にUHTST熱処理（最短保持時間5秒）する。所望により、表VIIに示すように、製品の安定性に悪影響を及ぼさないならば、これに代えて、高温短時間熱処理にかけることができる。次いで、ブレンドをフラッシュ冷却器に通して温度を120～122℃に下げる。次いで、ブレンドをプレート冷却器に通して温度を71～77℃に下げる。次いで、3,900～4,100/400～600psigで均一化する。均一化したブレンドの温度を74～79℃で少なくとも16秒間保持する。ブレンドを1～7℃に冷却する。

3組の反復試料のパッチを、前記製造法により、表VIIの処方により作ったが、方法の若干の変更は下記表VIII、IXおよびXの脚注に示す。

表 IX

反復パッチの第2組の繊維の比率（対全食物繊維重量％）

（全パッチについて、上述したUHT処理を行った。）

パッチ	繊維の比率		
	オート麦繊維	アラビアゴム	CMC
H 1	80% CANADIAN HARVEST	10%	10%
H 2	80% WILLIAMSON	10%	10%
H 3	75% CANADIAN HARVEST	17.5%	7.5%
H 4	75% WILLIAMSON	17.5%	7.5%
H 5	70% CANADIAN HARVEST	10%	20%
H 6	70% WILLIAMSON	10%	20%
H 7	70% CANADIAN HARVEST	20%	10%
H 8	70% WILLIAMSON	20%	10%

表 X

反復パッチの第3組の繊維の比率（対全食物繊維重量％）

（全パッチについて、上述したUHT処理を行った。）

パッチ	繊維の比率		
	オート麦繊維	アラビアゴム	CMC
J 1	80% CANADIAN HARVEST	10%	10%
J 2	80% WILLIAMSON	10%	10%
J 3	75% CANADIAN HARVEST	17.5%	7.5%
J 4	75% WILLIAMSON	17.5%	7.5%
J 5	75% CANADIAN HARVEST	20%	5%
J 6	75% WILLIAMSON	20%	5%
J 7	70% CANADIAN HARVEST	20%	10%
J 8	70% WILLIAMSON	20%	10%

各反復パッチについて、パッチの一部を8オンスの金属缶（表XIでの標識「M」）に入れ、一部は1ℓのプラスチック容器（表XIでの標識「P」）に入れた。

表XIに示したように、レトルトしたパッチの物理的安定性は、存在する繊維のレベルに応じて変化する。一般に、種々のレベルの可溶性繊維（CMCおよびアラビアゴム）を含むパッチは、

表 XI

反復パッチの4日間の物理的安定性データ

パッチ	p H	粘度 (cP)	粒度	アグトロ ン	浸透性 (W0.5N/Kg)
G1-M	6.74	23.3	6	33.2	
G1-P	6.71	21.4	6	37.6	310
G2-M	6.74	26.0	1	40.5	314
G2-P	6.71	25.7	1	40.7	311
G3-M	6.76	20.5	1	41.7	306
G3-P	6.71	19.5	1	40.8	301
G4-M	6.74	22.7	1	42.6	
G4-P	6.69	22.3	1	42.8	306
G7-M	6.74	25.4	1	39.7	301
G7-P	6.69	26.3	6	37.9	300
G8-M	6.76	26.3	1	41.7	
G8-P	6.71	25.8	1	39.2	308
H1-M	6.70	26.2	1	37.6	
H1-P	6.65	29.9	1	37.6	295
H2-M	6.72	30.9	1	40.7	
H2-P	6.67	30.1	1	38.3	308
H3-M	6.70	21.9	1	39.1	
H3-P	6.67	21.7	1	38.1	292
H4-M	6.72	27.4	1	41.3	301
H4-P	6.65	25.9	1	38.7	304

C M C 含量が繊維系の 10 重量% を超えない限り同様の粘度を示した。G および H の反復の 5 および 8 については、C M C の量が多い (20%) ことが原因と考えられる大きな不安定化がみられたので、物理的安定度の試験は行わなかった。7.5% の C M C を含むパッチは、C M C が、濃度に応じて粘度に影響を及ぼす「ゴム」または安定化剤として作用するため、10% の C M C を含む試料よりもわずかに小さい粘度を示した。アラビアゴムはほとんど粘度を付与しないので、アラビアゴム濃度の変化による各試料の粘度に対する影響はあまり認められなかった。全パッチの粘度は、20~35 cP の範囲であったが、これは、経口摂取および胃による供給のどちらにも満足できる値である。容器の種類による製品の差はあまり認められなかった。

CANADIAN HARVEST 製のオート麦外皮繊維を含むいくつかのパッチ (例えば、G1、J1、J7) は、WILLIAMSON 製のオート麦外皮繊維を含む等価の組成物と比較して、安定性に劣っていた (高粒度/暗色)。供給者間のこの違いの理由はわかっていない。従って、WILLIAMSON 製のオート麦外皮繊維 (ストック No. 782: 商品名「BETTER BASICS」) を本発明の好ましい態様の実施において使用するのが好ましい。

表 XI (続き)

反復パッチの4日間の物理的安定性データ

パッチ	p H	粘度 (cP)	粒度	アグトロ ン	浸透性 (W0.5N/Kg)
H7-M	6.70	21.6	1	31.5	
H7-P	6.65	32.6	1	35.9	306
H8-M	6.70	28.6	1	41.5	307
H8-P	6.67	28.9	1	38.9	307
J1-M	6.83	36.2	6	33.6	
J1-P	6.79	42.5	6	32.7	
J2-M	6.84	30.1	1	38.6	
J2-P	6.79	27.7	1	36.7	297
J3-M	6.84	22.6	1	38.4	
J3-P	6.77	21.4	1	36.7	294
J4-M	6.82	27.5	1	38.2	
J4-P	6.77	23.9	1	37.4	292
J5-M	6.81	19.4	1	33.5	
J5-P	6.77	17.4	1	38.6	297
J6-M	6.81	23.9	1	40.1	
J6-P	6.77	20.3	1	37.4	304
J7-M	6.82	31.4	6	35.1	
J7-P	6.77	49.5	6	37.3	
J8-M	6.81	29.2	1	39.1	
J8-P	6.76	27.0	1	37.2	300

前述の試験の結果、液体栄養食品の場合、70~75 重量% のオート麦外皮繊維、7.5~10 重量% のカルボキシメチルセルロースのナトリウム塩を含む繊維系が良好な物理的安定性を示すと結論づけることができる。もちろん、当業者であれば、どの特定の基材処方に対しても、本発明の範囲内で繊維の比率を変えることができると考えられる。

本発明の繊維系はまた、液体によって液状にすることができ、粉末状の栄養食品にも有用である。本発明の食物繊維系を含むチョコレート味の体重調節性物質 2000 ポンドのパッチを作るための材料リストを表 XI に示し、本発明の食物繊維系を含むバニラ風味の体重調節性物質 2000 ポンドのパッチを作るための材料リストを表 XII に示す。

表 XI

成分	量
基材粉末 (噴霧乾燥、水分 3%)	453.2 kg
高オレイン酸ベニバナ油	75.9 kg
大豆レシチン	0.8 kg
モノグリセリド	0.8 kg
ビタミン D <sub>3</sub>	1.028 g

特表平7-501685 (12)

ビタミンK	0.258g
脱脂粉乳	351.2kg
無機質	25.9kg
塩化マグネシウム	8.9kg
塩化ナトリウム	3.5kg
クエン酸ナトリウム	6.7kg
クエン酸カリウム	5.6kg
リン酸ニカリウム	1.3kg
ヨウ化カリウム	0.8258g
微量無機質および極微量無機質を含む	
ブリミックス	1382.451g
硫酸亜鉛	282.8495g
硫酸鉄	272.3429g
硫酸マンガン	74.8182g
硫酸銅	40.3676g
モリブデン酸ナトリウム	2.0391g
塩化クロム	1.9841g
セレン酸ナトリウム	0.7722g
ショ糖-希釈剤	621.8265g

クエン酸	85.3249g
ビタミンブリミックス	2553.77g
アスコルビン酸	1117.27g
dδ-α-トコフェリル酢酸塩	191.53g
ナイアシンアミド	105.34g
パントテン酸d-カルシウム	60.65g
ビタミンAパルミチン酸塩	18.45g
ビリドキシン塩酸塩	12.77g
チアミンモノ硝酸塩	9.60g
リボフラビン	9.58g
葉酸	3.192g
ビオチン	2.043g
フィロキノン	0.112g
ビタミンD <sub>3</sub>	0.0359g
シアノコバラミン	0.0319g

香料成分

天然および人工のチョコレート香料	4.8kg
エチルバニリン	254.92g
人工のバニラ香料	166.02g

アスパルテーム	638.67g
ショ糖	204.3kg
全牛乳蛋白単離物	94.5kg
繊維系	95.8kg
オート麦外皮繊維	47.9kg
アラビアゴム	38.3kg
カルボキシメチルセルロースナトリウム	9.6kg
オレンジ加工ココア	51.1kg

加工助剤

過酸化水素	
酵素ラクターゼ	
45%水酸化カリウム	
クエン酸	

表 XI

成分	量
蒸材粉末（噴霧乾燥、水分3%）	481.7kg
高オレイン酸ベニバナ油	80.7kg
大豆レシチン	0.8kg

モノグリセリド	0.8kg
ビタミンD <sub>3</sub>	1.093g
ビタミンK	0.274g
脱脂粉乳	373.2kg
無機質	27.5kg
塩化マグネシウム	9.5kg
塩化ナトリウム	3.7kg
クエン酸ナトリウム	7.1kg
クエン酸カリウム	5.9kg
リン酸ニカリウム	1.3kg
ヨウ化カリウム	0.8777g

微量無機質および極微量無機質を含む

ブリミックス	1469.338g
硫酸亜鉛	300.6266g
硫酸鉄	289.4596g
硫酸マンガン	79.5206g
硫酸銅	42.9047g
モリブデン酸ナトリウム	2.1673g
塩化クロム	2.1088g

特表平7-501685 (13)

セレン酸ナトリウム	0.8208 g
ショ糖-希釈剤	660.9082 g
クエン酸	90.6875 g
ビタミンブリックス	2714.34 g
アスコルビン酸	1187.52 g
d $\beta$ - $\alpha$ -トコフェリル酢酸塩	203.58 g
ナイアシンアミド	111.97 g
パントテン酸d-カルシウム	64.47 g
ビタミンAパルミチン酸塩	19.61 g
ビリドキシン塩酸塩	13.57 g
チアミンモノ硝酸塩	10.21 g
リボフラビン	10.18 g
蔗糖	3.393 g
ビオチン	2.171 g
フィロキノン	0.119 g
ビタミンD <sub>3</sub>	0.0382 g
シアノコバラミン	0.0339 g
<b>香料成分</b>	
人工のバニラ香料	2714.34 g

エチルバニリン	271.25 g
アスパルテーム	475.37 g
ショ糖	217.1 kg
全牛乳蛋白単離物	100.2 kg
繊維系	101.8 kg
オート麦外皮繊維	50.9 kg
アラビアゴム	40.7 kg
カルボキシメチルセルロースナトリウム	10.2 kg
<b>加工助剤</b>	
過酸化水素	
酵素ラクターゼ	
45%水酸化カリウム	
クエン酸	

本発明の繊維系を含む体重調節性製品の製造法の第一工程は、基材粉末を作ることである。

油ブレンドの調製を、高オレイン酸ベニバナ油を釜に入れ、その油を攪拌しながら60～66℃の温度に加熱することによ

り行う。次いで、大豆レシチンおよびモノグリセリドを加熱した油に添加し、そのブレンドを、乳化剤が溶解するまで充分攪拌する。そのブレンドにビタミンD<sub>3</sub>およびビタミンKを添加し、攪拌しながら温度を60～66℃に保持した後、脱脂乳スラリーに添加する。

基材粉末の主要成分は脱脂粉乳かコンデンススキムミルクであり（全固体分が等価量となるように置き換える。）、これは、酵素ラクターゼにより加水分解されてラクトース含量をラクトース不耐症の人が許容できるレベルまで低下させる。脱脂粉乳またはコンデンススキムミルクは、「低温加熱」型または「高温加熱」型のいずれでもよい。好ましくは、脱脂粉乳かコンデンススキムミルクが「低温加熱」型のものであるが、これは、高められた機能性および感覚受容性が高いからである。

脱脂粉乳を溶解する前に、約1.179.4 kgの用水を加熱して27～38℃、好ましくは27～29℃にする。過酸化水素をその水または脱脂粉乳に添加して、脱脂粉乳のラクトース加水分解中に微生物が成長するのを阻害する。過酸化水素の使用量は、脱脂粉乳のラクトース加水分解時間の所望の長さに応じて30～70 ppmの範囲で変えることができる。加水

分解時間が約4時間と短い場合は、30～40 ppmの過酸化水素濃度が好ましい。加水分解時間が長く、約14～18時間の好ましい場合は、50～70 ppmの過酸化水素濃度が好ましい。脱脂粉乳は攪拌しながら水に溶解して、全固体分が約35～45重量%、最も好ましくは約39重量%の濃度のスラリーを作る。脱脂粉乳が完全に水に溶解した後、スラリーのpHを6.4～6.6、好ましくは6.5に調整する。通常は、適量の水酸化カリウム水溶液をそのスラリーに添加することによりスラリーのpHを上げる必要がある。しかし、水酸化カリウムを多く使用しすぎて、スラリーのpHを下げる必要がある場合は、クエン酸水溶液をスラリーに添加する。

次いで、酵素ラクターゼを脱脂乳スラリーに添加する。使用する酵素ラクターゼの量は、所望のラクトース加水分解度およびラクトース加水分解時間の所望の長さに依存する。加水分解時間が約4時間と短い場合は、酵素ラクターゼの使用量が脱脂乳固体1ポンドにつき約4～5 gであり、加水分解温度が約32～38℃であるのが好ましい。加水分解時間が約14～18時間である好ましい態様では、酵素ラクターゼの量が脱脂乳固体1ポンドにつき約1.5～2.5 gであり、加水分解温

特表平7-501685 (14)

度が約27～29℃であるのが好ましい。前記の加水分解条件により、脱脂乳の少なくとも70%のラクトースが加水分解される。酵素による加水分解の完了は、脱脂乳に残っているラクトースの量を確認することにより決定する。残留ラクトースの量は、クロマトグラフィーまたは酵素分析法（例えば、食品中のラクトースおよびD-ガラクトースを測定するための Boehringer Mannheim 法, Catalog Number 176301 of Boehringer Mannheim, Indianapolis, Indiana U.S.A.）により測定できる。

スラリーに油ブレンドを添加する。次いで、そのスラリーを63～66℃の温度に加熱して酵素ラクトースを不活化する。スラリーを、好ましくは二段階ホモゲナイザーを使用して第一段階が3,000±100 psi、第二段階が500±100 psi で均一化し、次いで、減圧（74～79℃、16秒間）して3～7℃に冷却し、攪拌しながらこの温度で保持する。

次いで、無機質を、塩化マグネシウム、塩化ナトリウム、クエン酸ナトリウム、クエン酸カリウムおよびリン酸二カリウムの順で、60～66℃の約226.8 kgの水に攪拌しながら

溶解する。次いで、無機質を含む水を、急速に攪拌しながらスラリーに添加する。

次いで、ヨウ化カリウムを27～43℃の約45.4 kgの水に溶解する。次いで、無機質および極微量無機質を、攪拌しながらヨウ化カリウム溶液に溶解する。得られた溶液を、攪拌しながらスラリーに添加する。10分攪拌した後、スラリーのpHをチェックする。スラリーのpHは、6.40～6.90の範囲にあるべきである。必要であれば、スラリーのpHを、上記した水酸化カリウムまたはクエン酸を使用して所定の範囲に調整する。

次いで、スラリーを噴霧乾燥して基材粉末を製造する。

基材粉末に、残りの成分をドライブレンドする。好ましい態様では、約20ポンドの基材粉末をビタミンプリミックスおよび香料成分とドライブレンドする（チョコレート風味製品の場合、香料成分としてのオレンジ加工ココアは、この段階では含めない。）。次いで、この段階で得られた物質を残りの基材粉末に添加する。次いで、ショ糖、全乳蛋白単離物、繊維系およびチョコレート風味製品の場合はオレンジ加工ココアをその基材粉末とドライブレンドする。繊維系の成分（オート

麦外皮繊維、アラビアゴムおよびカルボキシメチルセルロースのナトリウム塩）は、ここまでは個々にドライブレンドに添加したが、繊維系の成分を最初に一緒にドライブレンドし、次いでベース粉末および他の成分とドライブレンドしても、逆効果を生じることはないと考えられる。ショ糖は、10～25のデキストロース当量を有する澱粉加水分解物（例えば、コーンシロップ固体または麦芽デキストリン）で置き換えてもよい。

水によって液状にする際、容易に分散させるために、ドライブレンド製品を凝集させる。好ましい凝集法は流動浸漬凝集法であり、この方法では、再び湿らした粉末粒子を、極小空間での急速かつ完全な凝集を容易にする方法で空気中に懸濁させる。好ましい態様では、凝集粒子の大きさが、ルーズバルク密度で0.25～0.33 g/ccの範囲にあり、水分含有量が3～5%の範囲にあるべきである。

次いで、凝集粉末を、窒素洗浄した1回分用の袋または他の適する容器（好ましくは酸素レベルが2%以下）に入れる。

噴霧乾燥および凝集工程は、体重調節性製品をそのまま使用できる液体または濃縮液体として詰める場合には省略してもよ

い。

乾燥粉末状の体重調節性製品の1回分量を含む袋の中身（バニラ風味製品の場合は約67gであり、チョコレート風味製品の場合は約71gである。）を約9オンスの水で再調整する。本発明の体重調節性製品1回分の栄養素に関する情報の一部を表XIVに掲げる。

表 XIV	
分量:	バニラ味: 67.0 g チョコレート味: 71.0 g
カロリー:	240
蛋白質:	16 g
脂肪:	6 g
炭水化物:	30 g
食物繊維:	7 g

本発明の食物繊維系を含む粉末状の体重調節剤の食物繊維系は、全体として、可溶性かつ酸酵性の食物繊維を35～45重量%、最も好ましくは約40重量%；可溶性かつ非酸酵性の食

本発明の食物繊維系はまた、牛乳、果汁、他の飲料、パン類などの栄養食品に添加できる乾燥繊維系としての有用性も有する。食物繊維をいくつか組み合わせることで一緒にドランブレンドした。各繊維ブレンドを、オレンジジュースおよび牛乳の両方に237ml（8液量オンス）につき3.4gの濃度で添加した。各試験とも、繊維ブレンドは充分分散した。

3 INTERNATIONAL 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 51	
---	--

(72) 発明者 クムラ、ジェームス・ノーマン  
アメリカ合衆国、オハイオ・43147、ピツ  
カリントン、オールダム・アベニュー・  
12883

(72) 発明者 アンローグ、ポール・セバラ  
アメリカ合衆国、オハイオ・43235、コロ  
ンバス、アンティグア・ドライブ・2243、  
アパートメント・3・ビイ

—15—